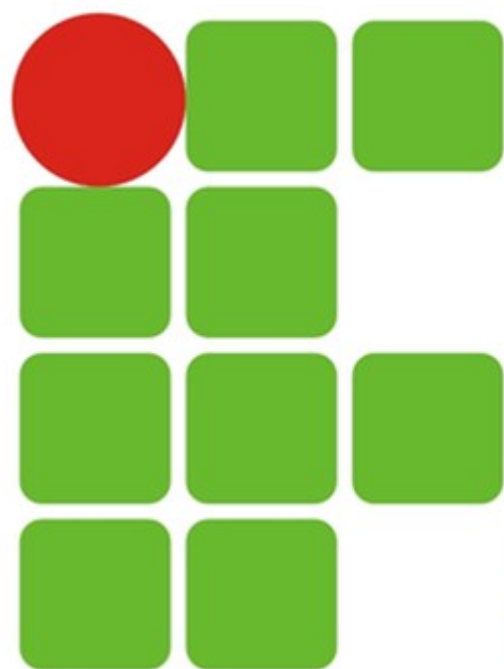
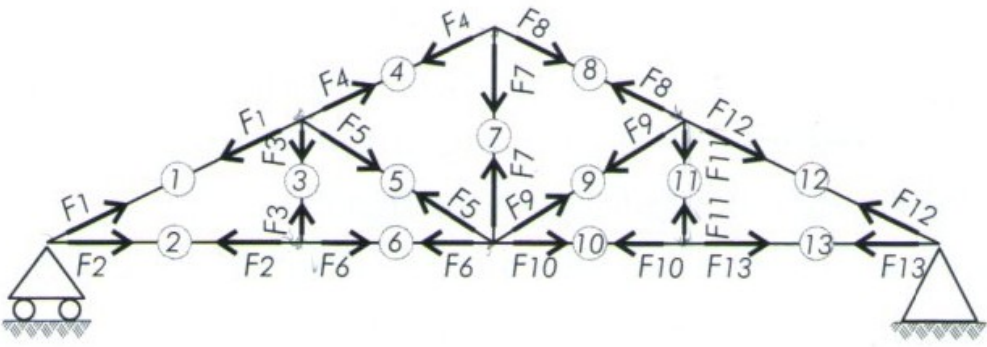




**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
SÃO PAULO



ESTÁTICA

Aula 04 – Equilíbrio de uma partícula

Italo Leite de Camargo

ESTÁTICA



HORÁRIO DE ATENDIMENTO



Terças-feiras- 18:00 – 19:00

Condição de equilíbrio de uma partícula



Força resultante que atua sobre a partícula deve ser igual a zero.

DIAGRAMA DE CORPO LIVRE

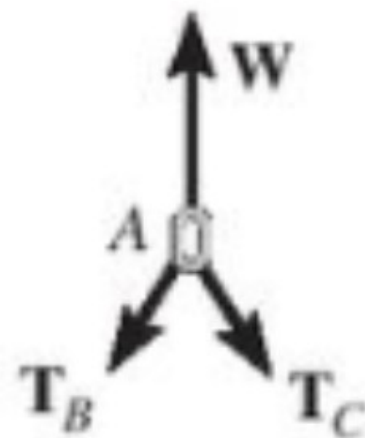
Diagrama de corpo livre



Considerar todas as forças conhecidas e desconhecidas que atuam sobre a partícula.

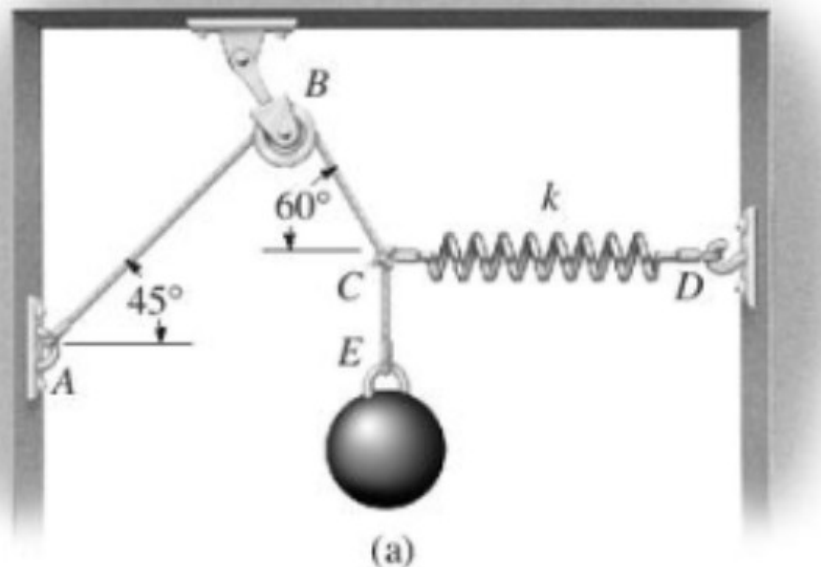
- Desenhe o contorno do ponto material a ser estudado**
- Mostre e identifique cada força**

Diagrama de corpo livre

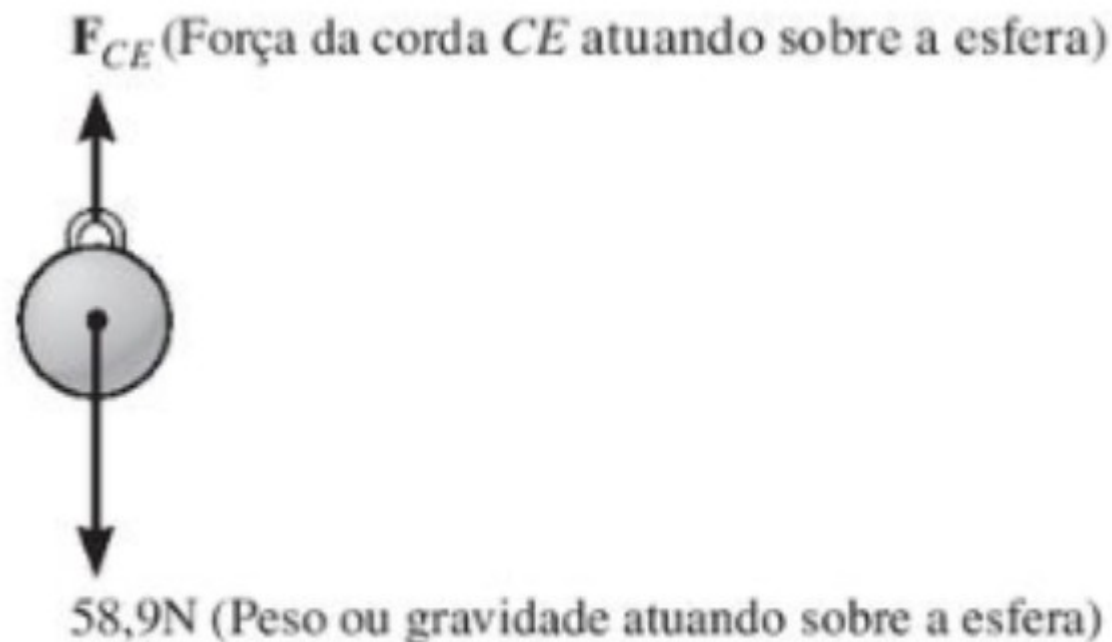


Exemplo 1

A esfera tem massa 6kg e está apoiada como mostrado.
Desenhe o diagrama de corpo livre da esfera e do ponto C.

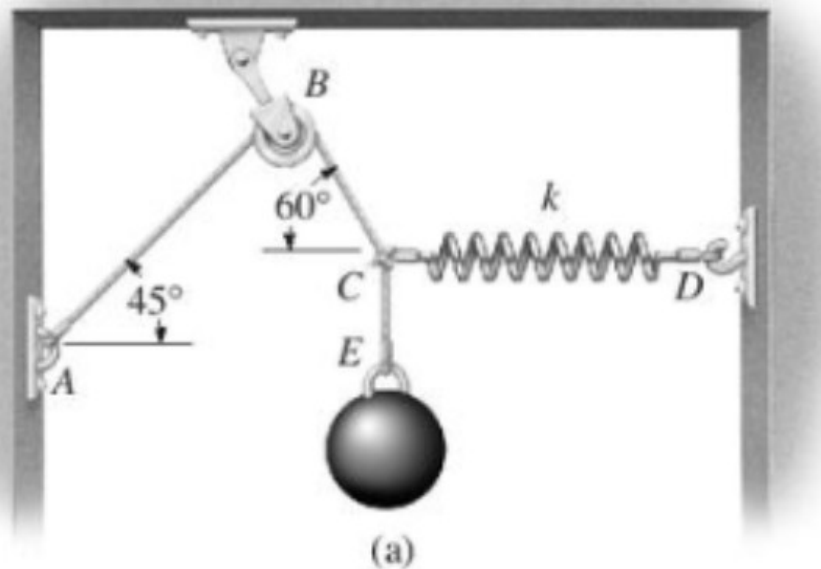


Esfera:

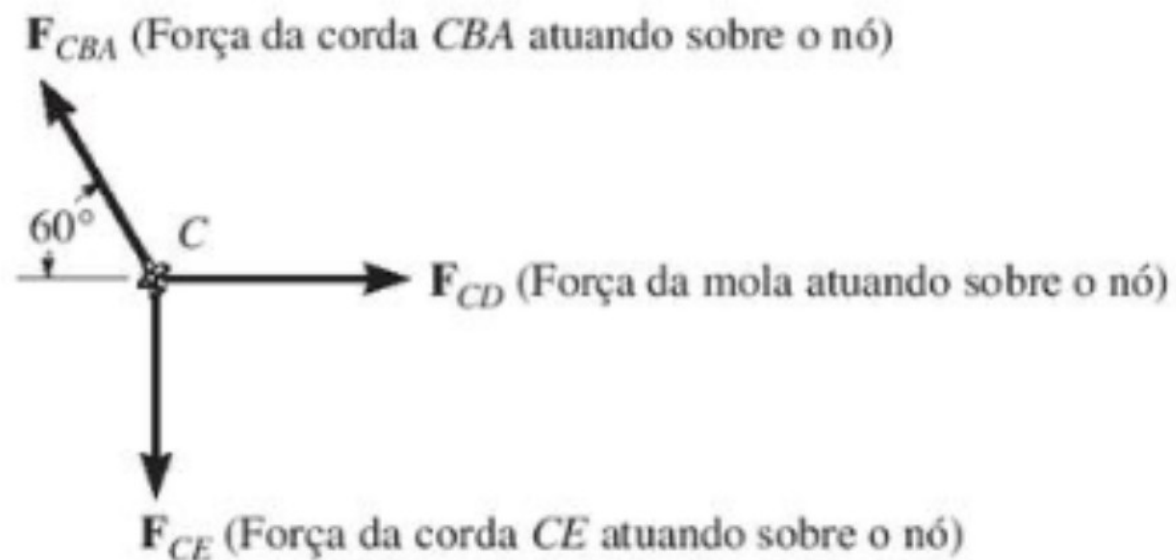


Exemplo 1

A esfera tem massa 6kg e está apoiada como mostrado.
Desenhe o diagrama de corpo livre da esfera e do ponto C.

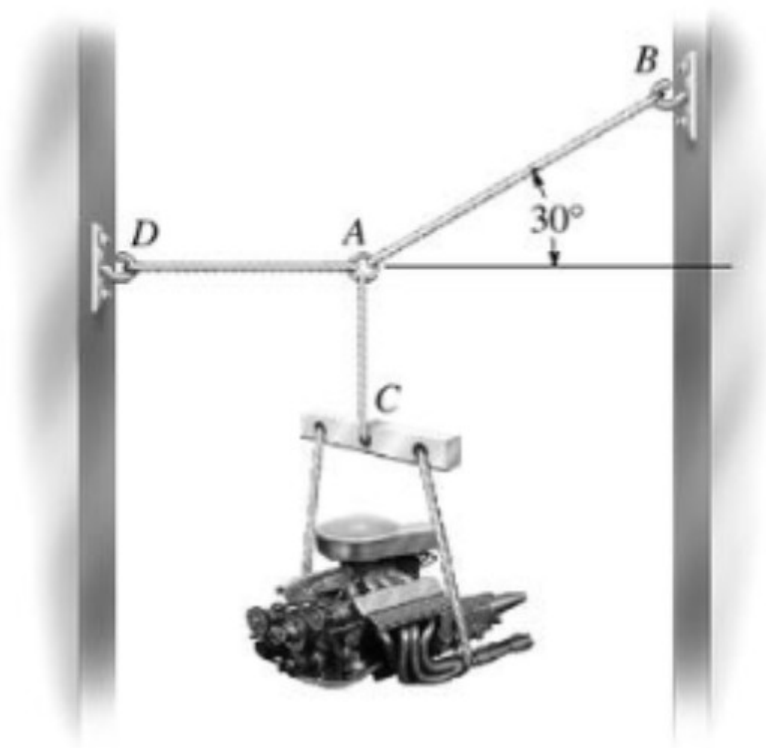


Ponto C:

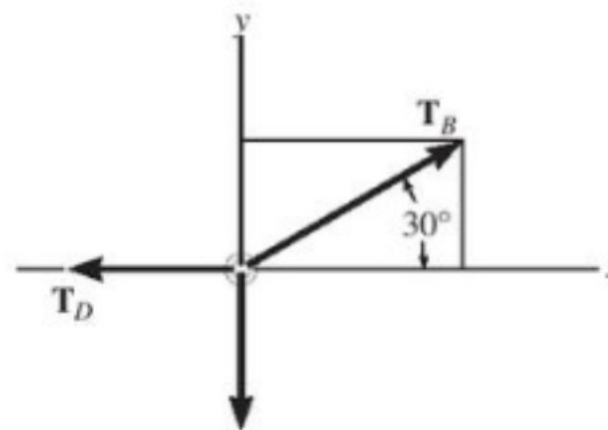


Exemplo 2

Determine a tensão nos cabos AB e AD para o equilíbrio do motor de 250 kg.



Ponto A:



$$250 \cdot 9,81 \text{ N}$$

Exemplo 2

Equações de equilíbrio

$$\sum F_x = 0$$

$$-T_D + T_B \cdot \cos 30^\circ = 0$$

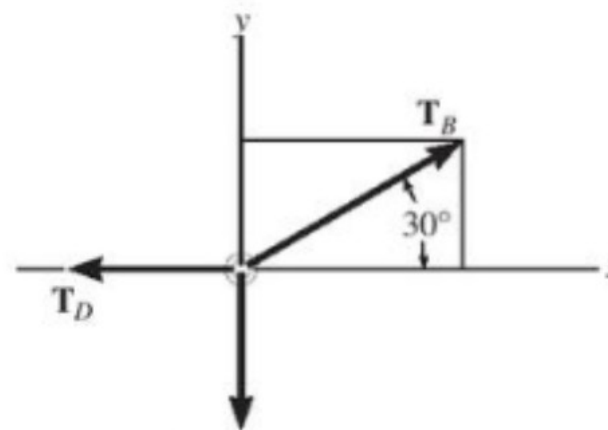
$$\sum F_y = 0$$

$$T_B \cdot \sin 30^\circ - 2452 \text{ N} = 0$$

$$T_B = 4984 \text{ N} ;$$

$$T_D = 4316 \text{ N}$$

Ponto A:

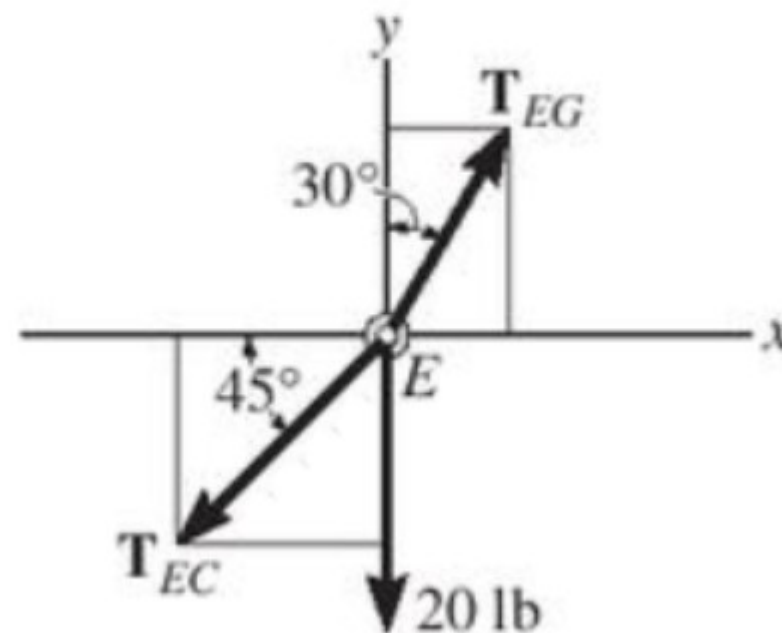
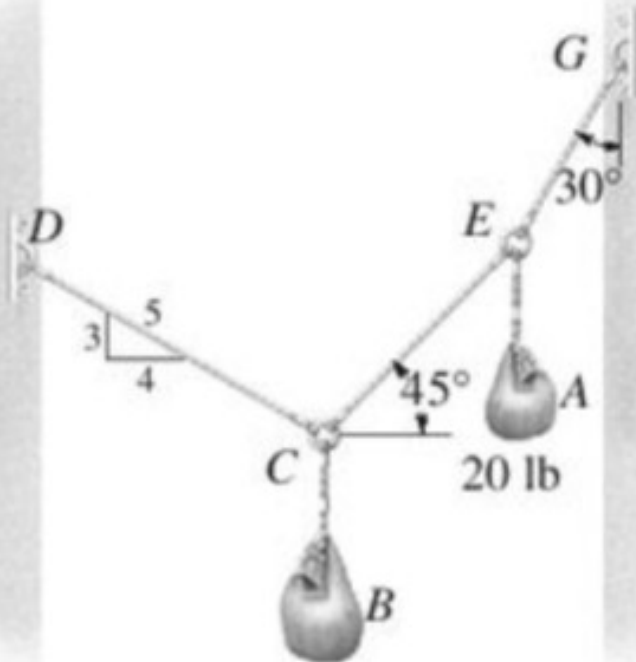


$$250 \cdot 9,81 \text{ N}$$

Exemplo 3

Se o saco em A pesa 20 lb. Determine o peso do saco em B e a força necessária em cada corda para manter o sistema na posição de equilíbrio mostrada.

Ponto E:



Exemplo 3

Se o saco em A pesa 20 lb. Determine o peso do saco em B e a força necessária em cada corda para manter o sistema na posição de equilíbrio mostrada.

$$\sum F_x = 0$$

$$-T_{EC} \cdot \cos 45^\circ + T_{EG} \cdot \sin 30^\circ = 0$$

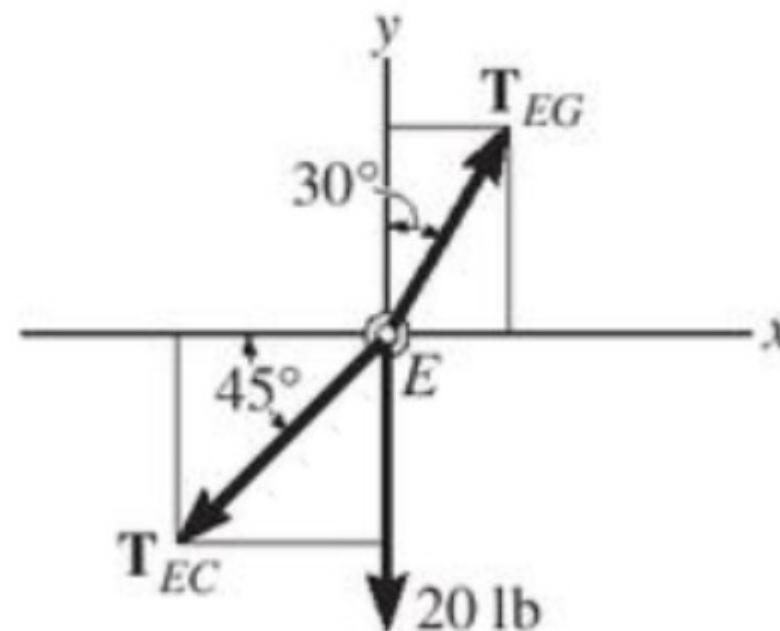
$$\sum F_y = 0$$

$$T_{EG} \cdot \cos 30^\circ - T_{EC} \cdot \sin 45^\circ - 20 = 0$$

$$T_{EC} = 38,6 \text{ lb} ;$$

$$T_{EG} = 54,6 \text{ lb}$$

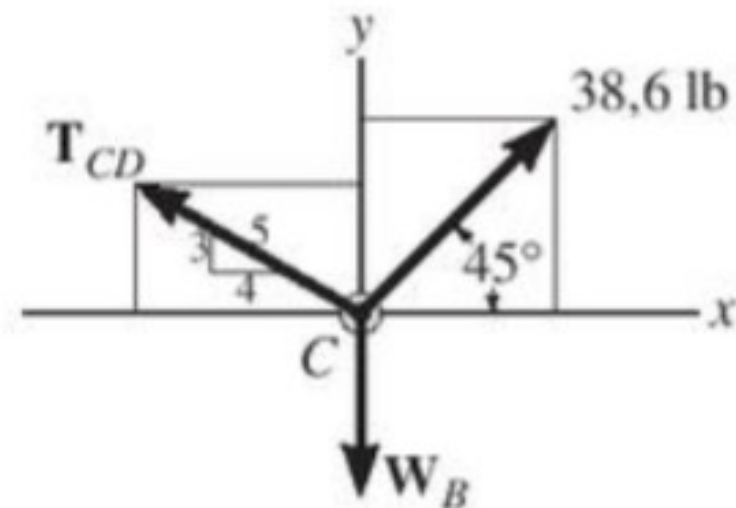
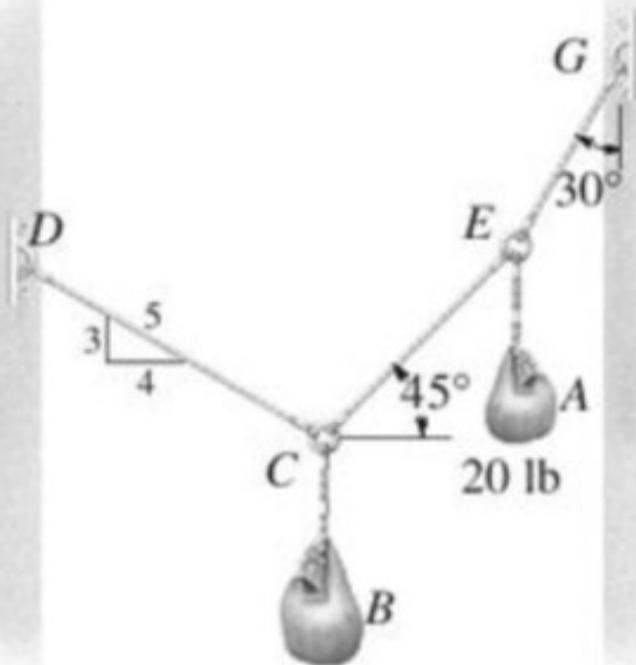
Ponto E:



Exemplo 3

Se o saco em A pesa 20 lb. Determine o peso do saco em B e a força necessária em cada corda para manter o sistema na posição de equilíbrio mostrada.

Ponto C:



Exemplo 3

Se o saco em A pesa 20 lb. Determine o peso do saco em B e a força necessária em cada corda para manter o sistema na posição de equilíbrio mostrada.

$$\sum F_x = 0$$

$$-T_{CD} * \frac{4}{5} + 38,6 * \cos 45^\circ = 0$$

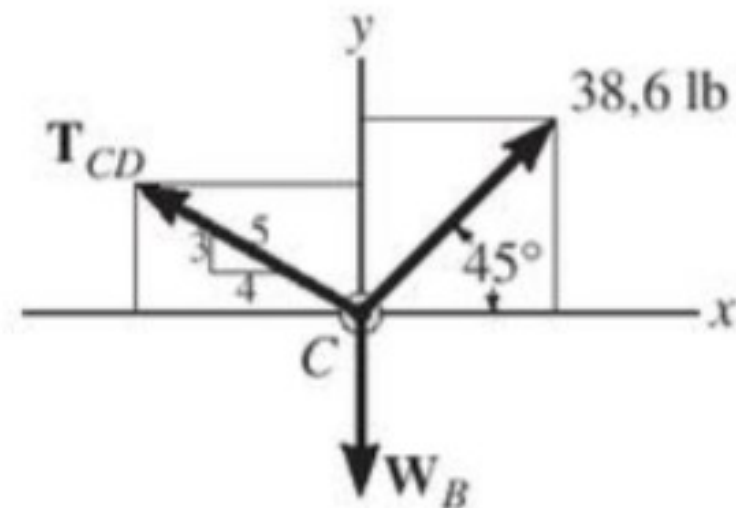
$$\sum F_y = 0$$

$$38,6 * \sin 45^\circ + T_{CD} * \frac{3}{5} - W_B = 0$$

$$T_{CD} = 34,2 \text{ lb} ;$$

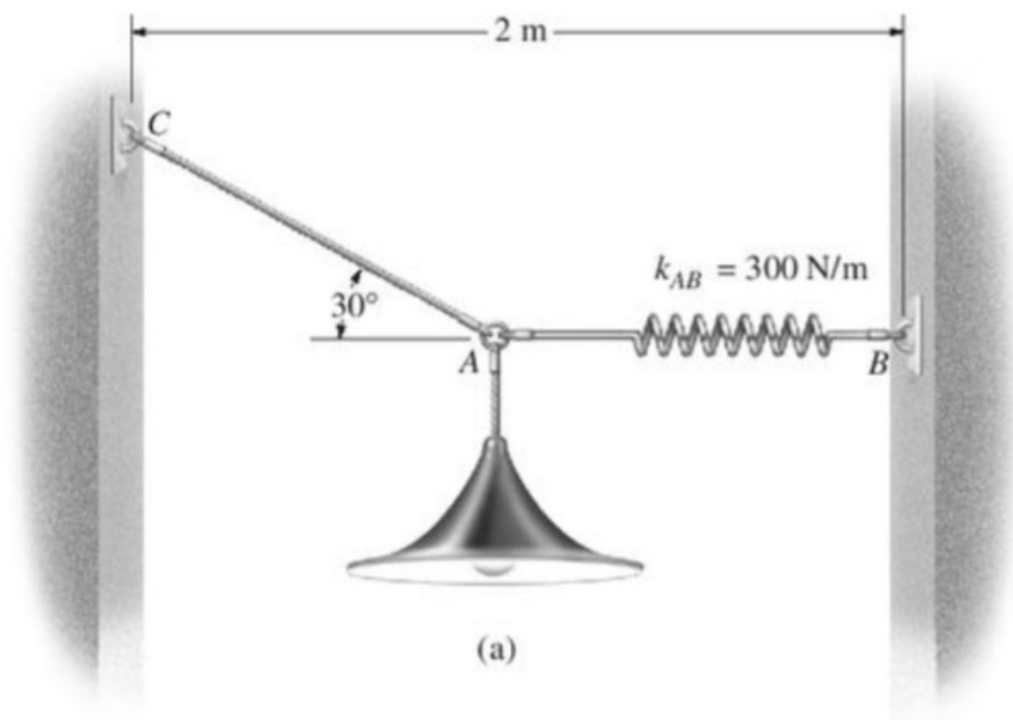
$$W_B = 47,8 \text{ lb}$$

Ponto C:

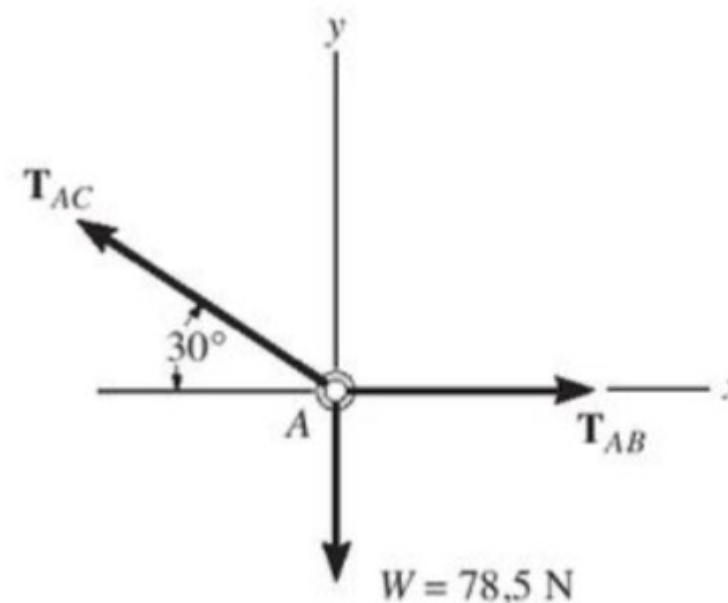


Exemplo 4

Determine o comprimento da corda AC, de modo que a luminária de 8 kg seja suspensa na posição mostrada. O comprimento não deformado da mola é de 0,4 m e a mola tem rigidez $k=300 \text{ N/m}$



Ponto A:



Exemplo 4

Determine o comprimento da corda AC, de modo que a luminária de 8 kg seja suspensa na posição mostrada. O comprimento não deformado da mola é de 0,4 m e a mola tem rigidez $k=300 \text{ N/m}$

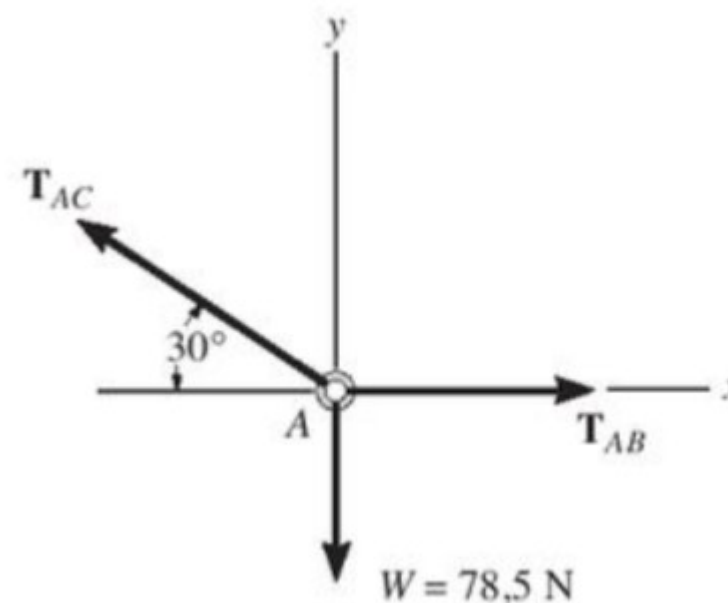
$$\begin{aligned}\sum F_x = & (\\ & -T_{AC} * \cos 30^\circ + T_{AB} = 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum F_y = & (\\ & T_{AC} * \sin 30^\circ - 78,5 = 0\end{aligned}$$

$$T_{AC} = 157 \text{ N} ;$$

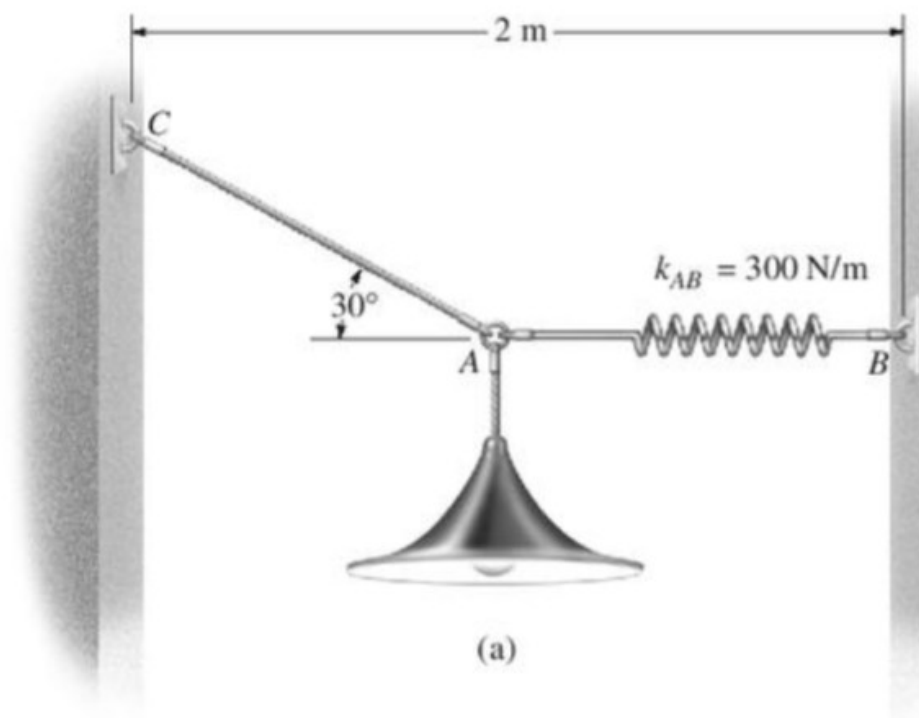
$$T_{AB} = 136 \text{ N}$$

Ponto A:



Exemplo 4

Determine o comprimento da corda AC, de modo que a luminária de 8 kg seja suspensa na posição mostrada. O comprimento não deformado da mola é de 0,4 m e a mola tem rigidez $k=300 \text{ N/m}$



$$T_{AB} = 136 \text{ N}$$

Para mola:

$$T_{AB} = K * x \quad 136 = 300 * x$$

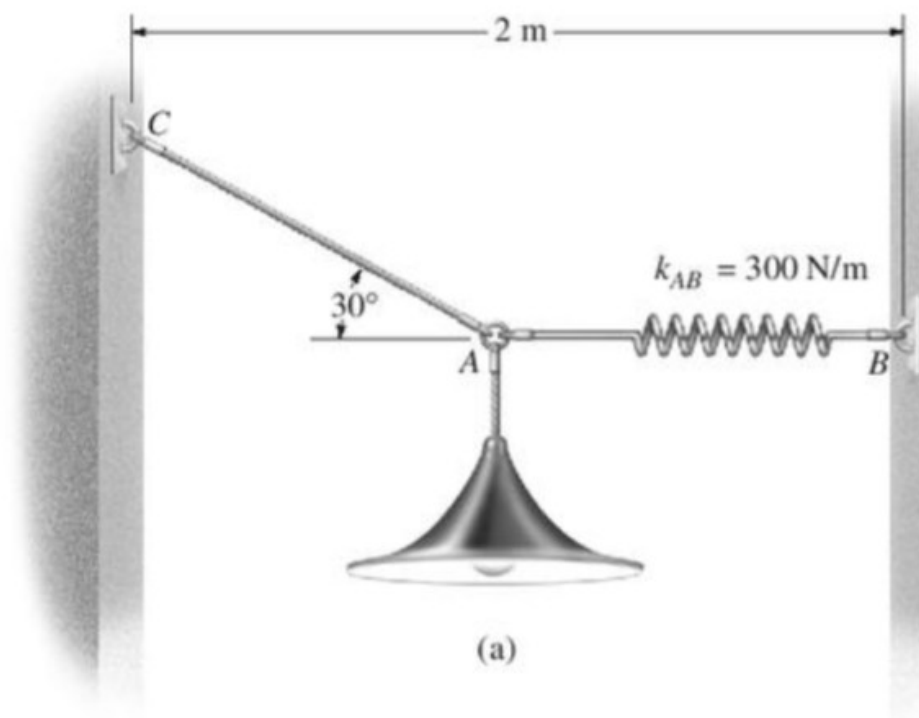
$$x = 136/300 = 0,453 \text{ m}$$

Comprimento final da mola

$$l_f = l_0 + x = 0,4 + 0,453 = 0,853 \text{ m}$$

Exemplo 4

Determine o comprimento da corda AC, de modo que a luminária de 8 kg seja suspensa na posição mostrada. O comprimento não deformado da mola é de 0,4 m e a mola tem rigidez $k=300 \text{ N/m}$



Distância horizontal

$$2 = 0,853 \text{ m} + l_{AC} * \cos 30^\circ$$

$$l_{AC} = 1,32 \text{ m}$$